

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Spodní stavba – technologie provádění izolačních systémů spodní
stavby zadaného objektu**

**Lower construction – insulation systems technology implementation
substructures specifick object**

Student:

Pavel Zlámala

Vedoucí bakalářské práce

Ing. Marie Wolfová, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání bakalářské práce

Student: **Pavel Zlámala**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Téma: Spodní stavba - technologie provádění izolačních systémů spodní stavby
zadaného objektu
Lower construction - insulation systems technology implementation
substructures specified object

Zásady pro vypracování:

- dokumentace dle platných norem /výkres základů, 1.S, řez /
- možnosti provádění izolačních systémů spodní stavby
- organizační schéma postupu /varianty způsobu provádění izolačních systémů /
- technologický předpis - postup, kontrolní plán prací /varianty způsobu provádění izolačních systémů/
- technologický předpis řešení charakteristických detailů (napojení, kout, prostup)
- rozpočet /varianty způsobu provádění izolačních systémů/
- harmonogram /varianty způsobu provádění izolačních systémů/
- srovnání a vyhodnocení variant provádění izolačních systémů/
- zhodnocení vybraných variant

Seznam doporučené odborné literatury:

Soustava ČSN A Evropských norem v aktuálním znění
Jarský, Č. a kol.
Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb
Tománková, J. a kol.
Ekonomika stavebního díla 40, Příprava a řízení staveb - příklady
Musil, F. a kol.
Technologie pozemních staveb I., Návod a cvičení
Kočí, B. a kol.
Technologie pozemních staveb I., Technologie stavebních procesů

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou (diplomovou) práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské (diplomové) práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 28.dubna 2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou (diplomovou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou (diplomovou) práci užít (§ 35 odst. 3 zákona č. 121/2000 Sb.)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové (bakalářské) práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB- TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské (diplomové) práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou (diplomovou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., O vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 28.dubna 2012

.....

podpis studenta

ANOTACE

Tématem této bakalářské práce je řešení spodní stavby – technologie provádění izolačních systémů spodní stavby zadaného objektu.

V této bakalářské práci jsem vypracoval technologické postupy pro dvě varianty provádění hydroizolace spodní stavby podsklepeného bytového domu. Tento dům byl převzat ze specializovaného projektu I a II. V první variantě je použita měkčená PVC fólie pro spodní stavbu Alkorplan 35 034. Druhá varianta patří mezi klasické metody provádění izolace proti vodě pomocí asfaltových pásů typu S. Obě varianty budou navzájem porovnány a vyhodnoceny. Cílem mé bakalářské práce je na 44 stránkách tyto dva systémy porovnat z hlediska jejich nákladů, životností, složitostí a celkových výhod a nevýhod.

ANNOTATION

The topic of this thesis is the solution of substructure - technology of insulation systems substructures specified object.

In this thesis I developed technological processes for the implementation of two variants of waterproofing substructures basement apartment building. This house was taken from the specialist I and II of the project. In the first variant is used for soft PVC film substructure Alkorplan 35 034. The second option is one of the classical methods of waterproofing using asphalt strip-type P. Both variants are mutually compared and evaluated. The aim of my thesis is on 44 pages of the two systems compare in terms of cost, durability, and overall complexity of the advantages and disadvantages.

OBSAH

Seznam použitého značení	7
1. Úvod	8
2. Situace stavby	9
3. Podmínky pro provádění hydroizolací spodní stavby.	10
3.1 Podmínky pro provádění hydroizolací z měkčené PVC folie Alkorplan	10
3.2 Podmínky pro provádění hydroizolací z modifikovaných asfaltových pásů..	12
4. Provádění hydroizolace pomocí PVC fólií Alkorplan	15
4.1 Technologický předpis	15
4.1.1 Technologický předpis provádění.....	15
4.1.2 Řešení detailů.....	18
4.2 Organizační schéma postupu prací úseků.....	22
4.3 Kontroly a zkoušky provedení.....	23
4.4 Časový harmonogram prací.....	26
4.5 Rozpočet	27
5. Provádění hydroizolací pomocí asfaltových pásů typu S.....	28
5.1 Technologický předpis	28
5.1.1 Technologický předpis provádění.....	28
5.1.2 Řešení detailů.....	31
5.2 Organizační schéma postupu prací	34
5.3 Kontroly a zkoušky provedení.....	35
5.4 Časový harmonogram prací.....	37
5.5 Rozpočet	38
6. Porovnání obou variant hydroizolace.....	39
6.1 Interpretace výsledků.....	41
7. Závěr.....	42
8. Seznam použité literatury a pramenů	43
9. Seznam obrázků	43
10. Seznam použitých výpočetních programů	44
11. Seznam příloh.....	44
12. Seznam výkresové dokumentace	44

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.PP – 1. podzemní podlaží

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

EPS – extrudovaný polystyren

HPV – hladina podzemní vody

KZP – Kontrolní zkušební plán

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

PE – polyester

PP – polypropylen

PU - polyuretan

PVC - polyvinylchlorid

SBS – Styren Butadien Styren

XPS – expandovaný polystyren

1. ÚVOD

Podle ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení zahrnuje provedení hydroizolace spodní stavby objektu. V normě je zakotven jak návrh hydroizolace, který je závislý na druhu namáhání vodou, tak i její ochrana před mechanickým namáháním, spolehlivost, trvanlivost a ekologické hledisko použití. Základním principem hydroizolace je ochrana staveb nebo chráněného prostředí, ať už vnějšího, nebo vnitřního, proti nežádoucímu působení vody. Zároveň musí hydroizolace bránit pronikání vody v jakémkoli skupenství do těchto chráněných prostředí a staveb.

V mé bakalářské práci budu řešit dvě možnosti izolaci proti vodě formou přímých hydroizolačních principů. U objektu novostavby bytového domu, ke kterému je tato práce zpracována, je hladina podzemní vody v hloubce cca 4,9m a tedy až pod základy, ale z důvodu srážkových vod a jejich možnému hromadění v blízkosti podzemního podlaží bude hydroizolační vrstva navržena na namáhání tlakovou vodou. Neboť se jedná o samostatně stojící objekt, je zde dostatek místa k výkopovým pracím, mohly se provádět hydroizolace do zpětného spoje, ale bohužel to výrobci asfaltových hydroizolací nedoporučují a proto budou obě varianty zpracovány jako hydroizolace do vany. Samotná vana bude vytvořena z přízdívky z cihel plných pálených a od hloubky cca 1400 mm pod povrchem tepelnou izolací XPS.

Podzemní podlaží je vyzděno ze zdících prvků POROTHERM®, ale tento systém není vhodný pro provádění vyzdění nosných stěn v podzemních podlažích, neboť jej nelze v případě potřeby sanovat. Zde je použit jen z hlediska návaznosti na Specializovaný projekt I a II.

První varianta provedení hydroizolací bude za použití měkčené PVC folie Alkorplan 35 034. Veškerá souvrství, provádění, kotvení a detaily se budou striktně držet technologického předpisu vypracovaného k tomuto výrobku a doporučení norem.

Druhá varianta bude navržena z modifikovaných asfaltových pásů typu S s nenasákavou nosnou vložkou. Jedná se o klasický systém provedení hydroizolace po léta prověřený a užívaný, kdy pásy budou natavovány.

Oba navržené způsoby provedení hydroizolace spodní stavby mezi sebou porovnam, jak z hlediska časové náročnosti, tak i z potřeby strojů, počtu pracovníků, složitosti provedení, spolehlivosti a trvanlivosti. V dnešní době se hledí ve stavební výrobě především na cenu, proto bude součástí zpracování položkového rozpočtu na obě varianty a jejich cenové srovnání.

2. SITUACE STAVBY

Před začátkem výkopových prací bylo provedeno v prostoru budoucího objektu, jakož i v jeho okolí, celkem 32 strojních jádrových vrtů k podrobnému inženýrsko-geologickému průzkumu. Z něj vyplývá, že hladina podzemní vody (HPV) je v hloubce cca 4,9 metru, má volnou nebo mírně napjatou hladinu, je středně agresivní, ale jelikož se nachází v hloubce 4,9 metru pod úrovní terénu a tedy pod úrovní základové spáry, neovlivní základové poměry. Samotná budova se skládá z jednoho podzemního podlaží a tří nadzemních a proto lze shledat základové poměry za jednoduché a posouzeny budou dle zásad 1. geotechnické kategorie.

Hlavní stavební jámy budou provedeny svahované. Jáma bude provedena od rostlého terénu (resp. po skryvce ornice) ve sklonu 2:1 a obrys dna stavební jámy bude z důvodu zajištění prostoru pracovníkům pro provedení hydroizolací zpětným spojem 1,0 m od obrysu základové konstrukce. Po provedení výkopů se začistí dno hlavní stavební jámy na úroveň základové spáry, tj. spodní hrana podkladní šterkodrti. Odkopání činí 450mm výšky a je nutné ho provést drobnými mechanizmy s ručním dočištěním. Základovou spáru je nutné chránit před znehodnocením klimatickými vlivy a vlivem stavební činnosti. Dotěžení na úroveň základové spáry je nutné provést bezprostředně před položením podkladního betonu.

Objekt bude založen na betonovém základovém roštu. Ten se provede a vybetonuje po přebrání výkopů investorem a provedené podkladní vrstvy ze šterkodrtě. Podkladní beton se provede po vybetonování základových pasů tvořících základový rošt.

Spodní stavba sestávající z jednoho podzemního podlaží je navržena jako kombinovaný stěnový systém zděný z prvků ze zdícího systému POROTHERM® na MT se systémem vnitřních příčných nosných stěn. Horní stavba je konstrukčně řešena jako kombinovaný stěnový systém se ztužujícími jádry schodišťových prostor, se stropy konstrukčního systému POROTHERM®. Podélné i příčné nosné zdi jsou zděné z cihelných bloků POROTHERM® 44 P+D, popřípadě 30 P+D.

Obvodový plášť je také zděný z cihelných bloků POROTHERM® 44 P+D. Nosná konstrukce ploché střechy je tvořena stropní konstrukcí z prvků POROTHERM® posledního nadzemního podlaží. Plochá střecha je jednoplášťová s klasickým pořadím vrstev, s foliovou hydroizolací.

Objekt tvoří jeden dilatační celek. Díky tomu nebude třeba řešit dilatační spáry u hydroizolací a ani jejich detaily.

3. PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACÍ SPODNÍ STAVBY.

3.1 Podmínky pro provádění hydroizolací z měkčené PVC folie Alkorplan

- Hlavní zásada při provádění hydroizolací z hydroizolačních fólií je správná stavební připravenost. Ač je folie chráněna z obou stran geotextilií, povrch, na který se bude pokládat folie, bude rovinný s maximální mezní úchylkou nejvýše 20 mm na 2 metrové lati, bude zbaven výstupků a zrn. Povrch bude před započítím prací zameten, očištěn a zbaven všech cizích tělesech, které by mohly v průběhu realizace jakkoli porušit celistvost folie. Hrany konstrukcí, které nejsou opatřeny rohovým spojovacím profilem, musí být zaobleny s minimálním poloměrem 50 mm. Samotný povrch konstrukce může být vlhký, ale nesmí na něm stát voda, led a ani sníh. Kontrolu kvality a kompletnost pracoviště včetně dokončených prací na podkladu provede mistr. Výsledkem převzetí podkladních konstrukcí bude zápis o předání a převzetí pracoviště podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Bude proveden záznam do stavebního deníku včetně podpisů zúčastněných osob. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací a dodavatel se zavazuje provést práce v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby. Další podmínkou provádění jsou klimatické podmínky. Izolačské práce lze provádět při teplotách kolem -5°C a nižších, omezení je pouze na schopnostech a možnostech izolačů, proto se práce budou provádět pouze při teplotě nad 5°C . Pokud se budou provádět izolace za chladného počasí, musí se fólie před položením temperovat. Svařování fólií lze připustit i při mírném dešti pod podmínkou, že bude fólie ve spoji před svařováním suchá. Mistr zapíše stav podkladu a počasí při realizaci do stavebního deníku.

- Izolačské práce smí provádět pouze zaškolení a kvalifikovaní pracovníci, popřípadě kvalifikovaná a odborná firma. Složení pracovní čety provádějící pokládku se skládá z vedoucího pracovní čety čili mistra, dvou pracovníků izolačů a jednoho pomocného dělníka. Všichni dělníci na stavbě budou před pokládkou upozorněni, že během provádění hydroizolací je zakázáno po foliích chodit, jezdit nebo ukládat stavební materiál.

- K pokládce foliových izolací potřebuje pracovní četa vybavení skládající se ze svařovacího automatu LEISTER VARIMAT sloužícího ke svařování velkých ploch a svárů viz obrázek č. 1, ručního horkovzdušného svařovacího přístroje LEISTER TRIAC s tryskou 20 a 40 mm k dotváření detailů, zákoutí a obtížně přístupných míst, mosazného kartáče k čištění trysek, silikonového a mosazného přitlačného válečku, nožů, nůžek, metru,

pásma, vodováhy a ocelové rýsovací jehly s jedním zahnutým koncem pro kontrolu svarů viz obrázek č. 2.

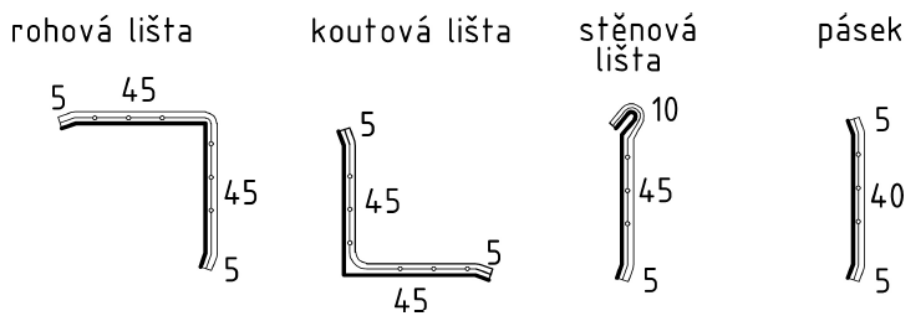
- Potřebný je také doplňkový materiál, mezi který patří ocelový pozinkovaný plech jednostranně kaširovaný PVC fólií, čistič pro čištění spojů před svařováním, rohové a koutové PVC tvarovky pro opracování detailů viz obrázky č. 3, rozpěrné nýty a hmoždinky pro kotvení, PU tmely pro těsnění prostupů. Skladování se doporučuje v uzavřených skladech z důvodu zamezení poškození fólií, jejich znečištění a mimo dosah ohně. Ty by se měly chránit i před slunečním zářením, neboť nejsou určeny k trvalému působení UV záření.



Obrázek č. 1 – Svařovací automat a jeho použití



Obrázek č. 2 – Ruční nářadí



Obrázek č. 3 – Spojovací plechové profily s kaširovanou PVC vrstvou

- Ochrana životního prostředí se zde sestává z nakládání s odpady jako například odřezky z fólií, geotextilií, textilií a rozpouštědel. Nakládání s nimi bude v souladu se zákonem č. 185/2001 sbírky. Za jejich dodržování odpovídá mistr. Odpady se musí všechny ukládat na předem určené místo a tyto odpady likvidovat dle zásad výrobce. Jedinou používanou chemikálií při výrobním procesu je čistič, jenž se musí skladovat pouze v originálních obalech a ty v uzavřených skladech mimo dosah ohně a zdrojům zapálení. Při práci s čističem se pracovníci musí držet návodu k použití a dbát bezpečnostních pokynů. Veškeré odpady vzniklé při jeho použití jsou toxické a tak se tímto faktem musí všichni pracovníci řídit a tyto odpady skladovat v uzavřených nádobách.

- Zásadami bezpečné práce se musí řídit všichni pracovníci na stavbě. Ty spočívají v dodržování BOZP dle NV č.591/2006, vyhlášky č.601/2006 spolu se související normami, předpisy a ČSN, včetně bezpečnostních opatření. Ty musí mít pracovníci dodržovat při práci s ručním horkovzdušným přístrojem, noži a nůžkami a především při práci s čističem. Zde hrozí riziko poleptání, a proto musí pracovníci při práci používat OOPP jako rukavice, pevnou pracovní obuv a hlavně brýle. V případě potřísnění chemickými látkami se pracovníci musí řídit pokyny výrobce a bezpečnostním listem. Při práci je zakázáno jíst, pít a kouřit.

3.2 Podmínky pro provádění hydroizolací z modifikovaných asfaltových pásů

- Hlavní zásada při provádění hydroizolací z modifikovaných natavitelných asfaltových pásů je správně připravený podklad pro provedení. Podklad bude rovinný, s maximální mezní úchytkou 5 mm na 2 metrové lati. Povrch musí být soudržný, bez hran a ostrých výčnělků, nesmí být prašný, dále i bez prohlubní, mastnot, volných nečistot, musí z něj být odstraněny veškeré volné úlomky a musí být zameten. Kontrolu kvality a kompletnost pracoviště včetně dokončených prací na podkladu provede mistr. Výsledkem převzetí podkladních konstrukcí

bude zápis o předání a převzetí pracoviště podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Bude proveden záznam do stavebního deníku včetně podpisů zúčastněných osob. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací a dodavatel se zavazuje provést práce v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby. Podklad musí být před pokládkou pásů penetrován asfaltovým lakem. Modifikovatelné asfaltové pásy lze zpracovávat i při -25°C , což je hraniční teplota ohebnosti pásů. Pro kvalitní práci izolatérů budou práce přerušeny při teplotě nižší jak 5°C . Teplota vzduchu, podkladu i pásu musí být u natavitelných pásů alespoň 5°C . Práce budou přerušeny při teplotě okolí vyšší jak 35°C . Hrozí zde příliš vysoké riziko možného zabudování nedovoleného napětí do asfaltových pásů způsobené teplotní délkovou roztažností a možného poškození změkklé asfaltové vrstvy například stoupnutím. Mistr zapíše stav podkladu a počasí při realizaci do stavebního deníku.

- Izolační práce s asfaltovými pásy nejsou tak technologicky náročné jako u fólií, ale při realizaci se používá propan-butanový hořák. Proto musí být na staveništi přítomny hasicí přístroje. Tyto práce smí provádět pouze proškolení, kvalifikovaní a zaučení pracovníci, popřípadě odborná firma. Složení pracovní čety provádějící pokládku se skládá z vedoucího pracovní čety čili mistra, dvou izolatérů a jednoho pomocného dělníka. Během realizace se musí zamezit poškození již položených vrstev a proto je třeba všechny dělníky na staveništi upozornit na zákaz vstupu na izolace bez ochrany, jezdit po nich a ukládat na ně stavební materiál.

- Vybavení pracovní čety provádějící pokládku hydroizolace se skládá ze škrabek nebo stroje na odstraňování nerovností podkladu, asfaltérských košťat, válečků na válečkování spojů, hořáky na PB pro natavování viz obrázek č. 4, nožů na živичné izolace, vrtaček pro mechanické kotvení, křemičitý písek pro provádění detailů, nádoba s vodou a mokrá hadr nebo houba pro zchlazování a přitlačení přesahů či detailů a v neposlední řadě i hasicí přístroj pro zamezení případného vzplanutí izolace.



Obrázek č. 4 – PB hořák

- Ochrana životního prostředí se zde sestává z nakládání s odpady jako například odřezky z SBS pásů, geotextilií, textilií a zbytků asfaltových laků. Nakládání s nimi bude v souladu se zákonem č. 185/2001 sbírky. Za jejich dodržování odpovídá mistr. Odpady se musí všechny ukládat na předem určené místo a tyto odpady likvidovat dle zásad výrobce. Veškeré chemické látky a laky lze skladovat pouze v uzavřených originálních obalech a ty v uzavíratelných větraných skladech s podlahou. Skladování asfaltových pásů je povoleno pouze na místech chráněných před slunečním zářením a vysokými teplotami, mimo dosah ohně, na stojato na paletách a to pouze v jedné vrstvě.

- Zásadami bezpečné práce se musí řídit všichni pracovníci na stavbě. Ty se řídí pravidly BOZP dle NV č.591/2006, vyhlášku č.601/2006 a s nimi souvisejícími normami, předpisy a ČSN, které jsou všichni pracovníci povinni dodržovat. Především pracovníci obsluhující plynové zařízení a hořák musí být seznámeni a proškoleni v používání, musí dodržovat návod k použití, bezpečnostní předpisy, požární předpisy a musí být přezkoušeni z odborné způsobilosti. Před použitím plynových zařízení musí zkontrolovat těsnost veškerých vedení a v případě netěsností je přísně zakázáno takovéto přístroje používat. Veškerá takováto zařízení musí mít odborné atesty a zkoušky. Opatrnost musí pracovníci mít

při práci s noži, nůžkami a především při práci s čističem, lakem či ředidly. Zde hrozí riziko poleptání, proto musí pracovníci používat OOPP jako rukavice, ochranné obleky, pevnou pracovní dobu a hlavně brýle. Povinností každého pracovníka je dodržovat pořádek na pracovišti. Na pracovišti je zakázáno jíst, pít a kouřit.

4. PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACE POMOCÍ PVC FÓLIÍ ALKORPLAN

4.1 Technologický předpis

4.1.1 Technologický předpis provádění

- Důležitým faktorem pro dlouhotrvající životnost a bezproblémový provoz je vhodně zvolený systém hydroizolace. Zde má objekt 1. PP, ale HPV je v hloubce cca 4,9 metru pod úrovní terénu, proto je zde navržen systém proti tlakové vodě pouze z důvodu možného nahromadění srážkových vod v zásypech. Samotná tloušťka folie může být z hlediska radonového indexu a HPV jen 1,5 mm, ale z bezpečnostních důvodů je navržena tloušťka folie 2mm. Pokládka hydroizolační vrstvy bude realizována v letních měsících a tak jediný omezující faktor je teplota nad 35°C. Při této teplotě musí pracovníci přerušit pokládku.

- Navržený systém hydroizolace je tedy měkčenými PVC fóliemi Alkorplan tloušťky 2mm s kontrolním a aktivovatelným systémem DUALDEK. Ten se skládá ze dvou vrstev fólie, vzájemně svařených do uzavřených kontrolovatelných sektorů, ve kterých je mezi fóliemi vložena drenážní vložka z netkané geotextilie DEKDREN P900, umožňující kontrolu těsnosti a případně i možnost aktivace. Sektory se osadí kontrolními a přechodovými trubicemi vyúsťující v krabicích v interiéru. Kontrolními trubicemi se zjišťují vakuově, popřípadě vytékáním kapaliny, poruchy hydroizolací, přechodovými trubicemi se provádí aktivace systému injektováním. Souvrství systému DUALDEK je chráněné z obou stran netkanou textilií s minimální plošnou gramáží 500g/m², svislé plochy jsou z vnější strany chráněny provedenou vanou ve spodní části a od hloubky cca 1400mm pod úrovní terénu tepelnou izolací z XPS. Z vnitřní strany je izolace chráněna samotnou nosnou konstrukcí objektu. Na vodorovných plochách musí být hydroizolační souvrství opatřeno ochrannou betonovou mazaninou o minimální tloušťce 50 mm. Na takto provedenou ochranu lze již

ukládat materiály, připravovat betonářské výztuže pro zřízení podlah a provádět geodetické práce s přístroji na stojanu.

- Před započatím prací budou podkladní konstrukce zbaveny veškerých nečistot a volných těles zametením. Veškeré prostupy konstrukcemi, které se budou izolovány, musí být opatřeny zabudovanými přírubami, jejichž horní hrana lícuje s konstrukcemi a musí být v minimální vzdálenosti 0,3 metru od hran konstrukcí. Hydroizolační fólie se ukládá do ochranných textilních vrstev. Ty musí být z nehnijících materiálů, nejlépe netkané textilie z PP popřípadě PE s minimální gramáží 500g/m². Nejdříve se tedy na podkladní konstrukci volně uloží netkaná textilie. Na stěnách a šikmých plochách se textilie ukotví přimáčknutím v horní části plechovými spojovacími profily, na které se poté fólie při její pokládce navaří, viz obrázek č. 5. Textilie se pokládá s přesahy 80-100 mm a bodově se svaří horkovzdušným přístrojem a přimáčknutím.



Obrázek č. 5 – Přichycení ochranné textilie

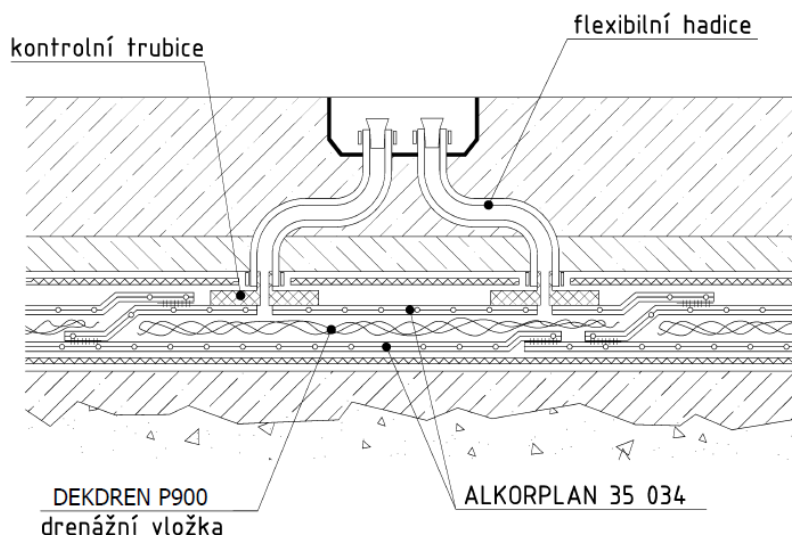
- Fólie z měkčeného PVC Alkorplan se dodávají v zelené barvě v rolích o rozměrech 2,05x20 metrů. Na samotném směru pokládky nezáleží a nemá žádný vliv. Role fólií pracovníci rozvinou se vzájemnými čelními přesahy 100 mm, s podélnými přesahy minimálně 50 mm, ale doporučeně 80 mm. Poté pracovníci přesahy svaří nejdříve pouze lehce a bodově při vnitřním okraji z důvodu rozpojení při nesprávném umístění. Teprve poté bude proveden samotný svár o minimální šířce 25 mm. Ideálním řešením je provést co nejvíce svarů pomocí svařovacího automatu, jak už z důvodu kvality svarů, tak i z časového. Nevýhodou je vyšší hmotnost takto připravené izolace. Ruční svařování pracovníci co nejvíce omezí a budou je provádět pouze u detailů. Veškerá svařovaná místa musí pracovníci udržovat v čistotě a suché, v případě nečistot musí místa očistit čističem k tomu určeným. Vodorovně uložené fólie se nekotví, jsou volně ložené, svislé se kotví navařením na kotevní ocelové prvky, kterými je kotvena ochranná textilie.

- Před pokládkou dalších vrstev budou provedeny zkoušky správného provedení za účasti mistra a investora. Provedou zápis o předání a převzetí první vrstvy podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací a dodavatel se zavazuje provést další práce v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby.
- Na první vrstvu zkontrolované fólie pracovníci vodorovně uloží drenážní vrstvu tvořenou netkanou geotextilií DEKDREN P900, u svislé části geotextilii přichytí pomocí pásků z hydroizolační fólie, viz obrázek č. 6.

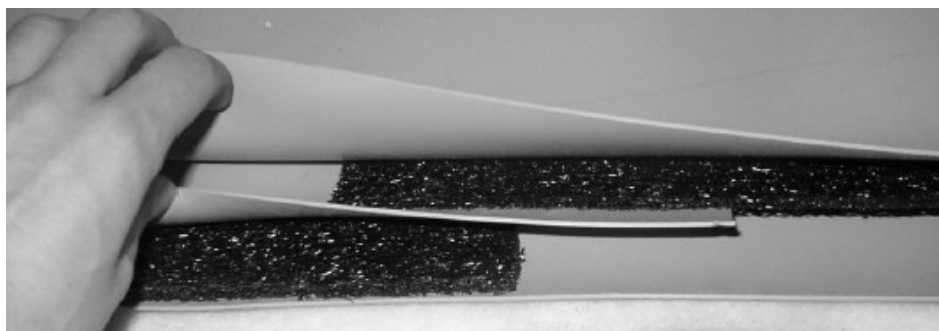


Obrázek č. 6 – Přichycení drenážní geotextilie

- Po uložení a přikotvení drenážní vrstvy bude provedena druhá vrstva PVC fólie, budou vloženy kontrolní a přechodové trubice a vše pracovníci svaří. Následně druhou vrstvu PVC fólie svaří s první vrstvou PVC fólie do tzv. sektorů, viz obrázek č. 7. Samotné sektory nesmí být větší jak cca 100-120 m². Přesahy svařovaných sektorů jsou uvedeny na obrázku č. 8. Po provedení svaření fólií do sektorů musí být opět provedeny zkoušky správného provedení dle KZP za účasti mistra a investora. Společně provedou zápis o předání a převzetí souvrství podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Poté smí být na provedené a převzaté souvrství položena ochranná vrstva z netkané textilie s minimální gramáží 500g/m². Tato vrstva textilie bude svařena celoplošně do jednoho velkého celku, který bude zabraňovat poškození souvrství pod ním ukládáním betonové vrstvy ve vodorovném směru a vyzdíváním nosných stěn ve svislém směru. Po provedení betonáže a vyzdívky budou opět provedeny zkoušky správného provedení dle KZP. Společně naposledy provedou zápis o předání a převzetí celého hydroizolačního souvrství podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby.



Obrázek č. 7 – Provedení souvrství systému DUALDEK s trubicemi



Obrázek č. 8 – Přesah sektorů

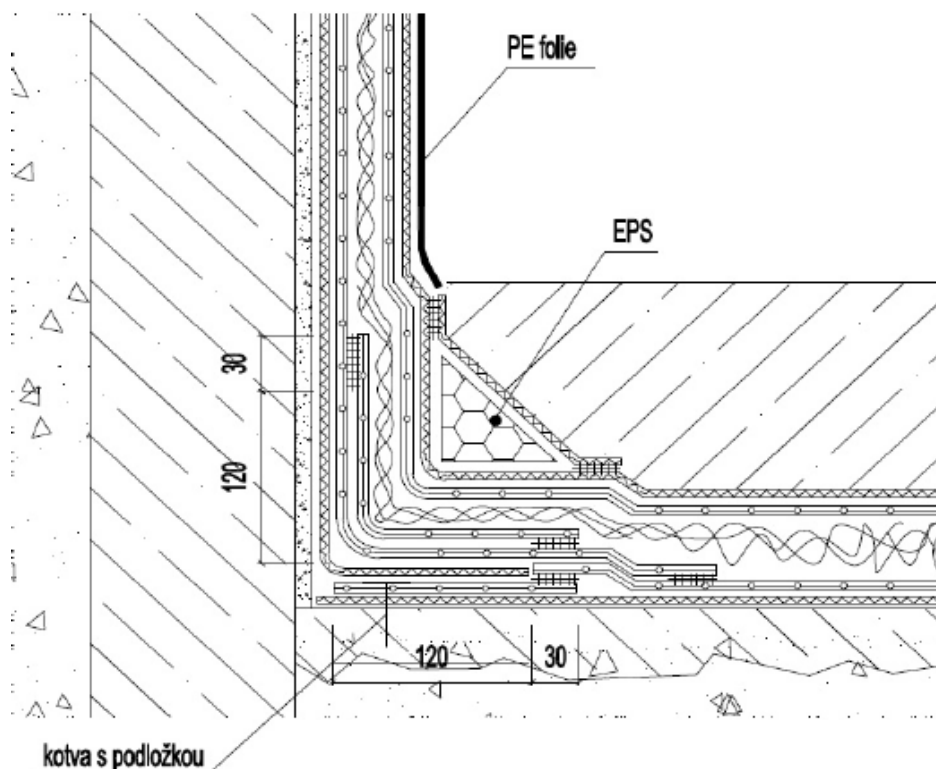
4.1.2 Řešení detailů

- Fólie bude ukládána na ochrannou textilií a musí být před svařováním v místech svarů čistá, v případě znečištění očištěná čističem k tomu určeným. V ploše budou fólie svařovány s přesahy 50-80 mm pomocí svařovacího automatu viz obrázek č. 1. Trysky svařovacího automatu musí pracovníci udržovat v čistotě a pravidelně je čistit pro co nejlepší výsledky. Na celé vodorovné ploše objektu nejsou žádné dilatační celky, a proto jedinými technicky obtížnými detaily budou přechody mezi vodorovnými a svislými plochami, rohy, kouty a prostupy. Veškeré detaily musí pracovníci tvořit ručně za pomoci ručního horkovzdušného svařovacího přístroje LEISTER a silikonových přitlačných válečků viz obrázek č. 9. I zde musí pracovník provádějící svařování detailu udržovat tryšku horkovzdušného přístroje v čistotě a pravidelně ji čistit mosazným kartáčem, aby bylo dosaženo kvalitních a dlouhotrvajících svarů.



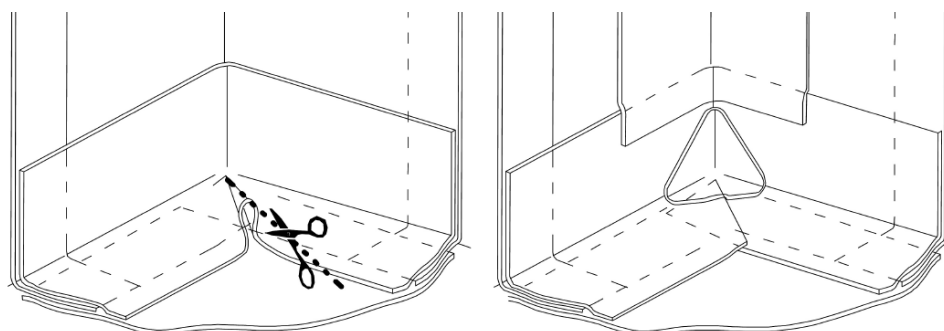
Obrázek č. 9 – Provádění detailů

- Přejechod mezi vodorovnou a svislou plochou je z hlediska náročnosti složitý. Jeho tvorba bude z poloviny tvořená ruční prací s horkovzdušným přístrojem a to z důvodu nemožnosti použití svařovacího automatu. Zde budou tvořeny menší kontrolní sektory zasahující jak na stěnu, kde budou sahat do výšky 1-1,5 metru, tak na dno, kde začnou cca 1 metry od paty. Pokládka začíná ochrannou textilií, jež se přichytí v horní části vany. Poté pracovníci položí pás hydroizolační fólie o šířce cca 1,5 metru, který přikotví kotvou s podložkou u paty stěny. Na tento pás přivaří vodorovnou vrstvu fólie, na ni dále první svislou vrstvu. V koutu bude fólie zdvojena pruhem fólie o šíři cca 3 metry. Následně mistr provede kontroly a zkoušky těsnosti dle KZP. Po jejich úspěšném provedení a zapsání i s výsledky do stavebního deníku mohou pracovníci pokračovat pokládkou drenážní vložky z geotextilie. Na ni mohou pracovníci položit druhou vodorovnou a souvislou vrstvu hydroizolační PVC fólie, která svařením s první vrstvou vytvoří kontrolní sektory. Ty po vytvoření mistr opět dle KZP zkontroluje a kontroly s jejich výsledky zapíše do stavebního deníku. Do koutu poté pracovníci vloží klín z EPS, který překryjí další vrstvou textilie navažené na krycí vrstvu. Po provedení tohoto souvrství mohou položit separační vrstvu a vybetonovat na vodorovné ploše ochrannou betonovou mazaninu tloušťky 50 mm. Celé souvrství je uvedeno na obrázku č. 10. Po provedení betonáže budou opět provedeny zkoušky dle KZP.



Obrázek č. 10 – Charakteristický detail styku vodorovných a svislých ploch

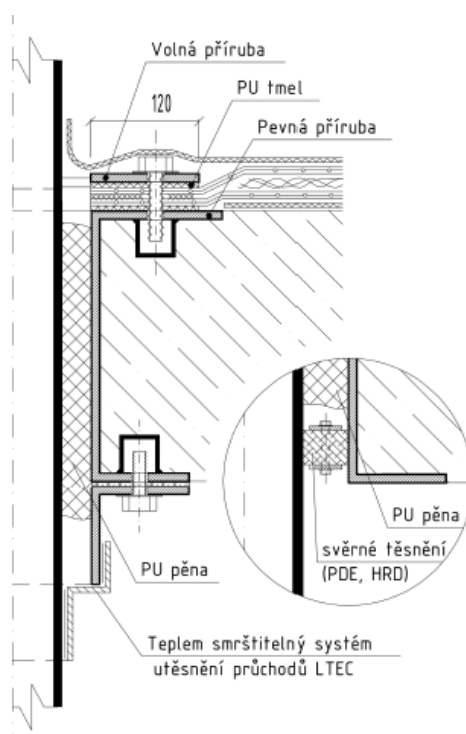
- U detailu koutu musí pracovníci provádět pokládku velmi pečlivě a zodpovědně, protože je nejproblematictější detail na celé spodní stavbě. Postup je stejný jako v případě podélného koutu, pouze se liší tím, že izolaci musí pracovníci nastříhnout, přivařit a poté i vyztužit čtvrtkruhovým přířezem z fólie a koutovou tvarovkou, jak je ukázáno na obrázku č. 11. Sváry musí pracovníci provést precizně, s důrazem na kvalitu a složitost detailu. Důležitou úlohu zde hrají zkoušky těsnosti, které musí mistr provést opravdu pečlivě a zapsat výsledek do stavebního deníku.



Obrázek č. 11 – 1. vrstva v koutu

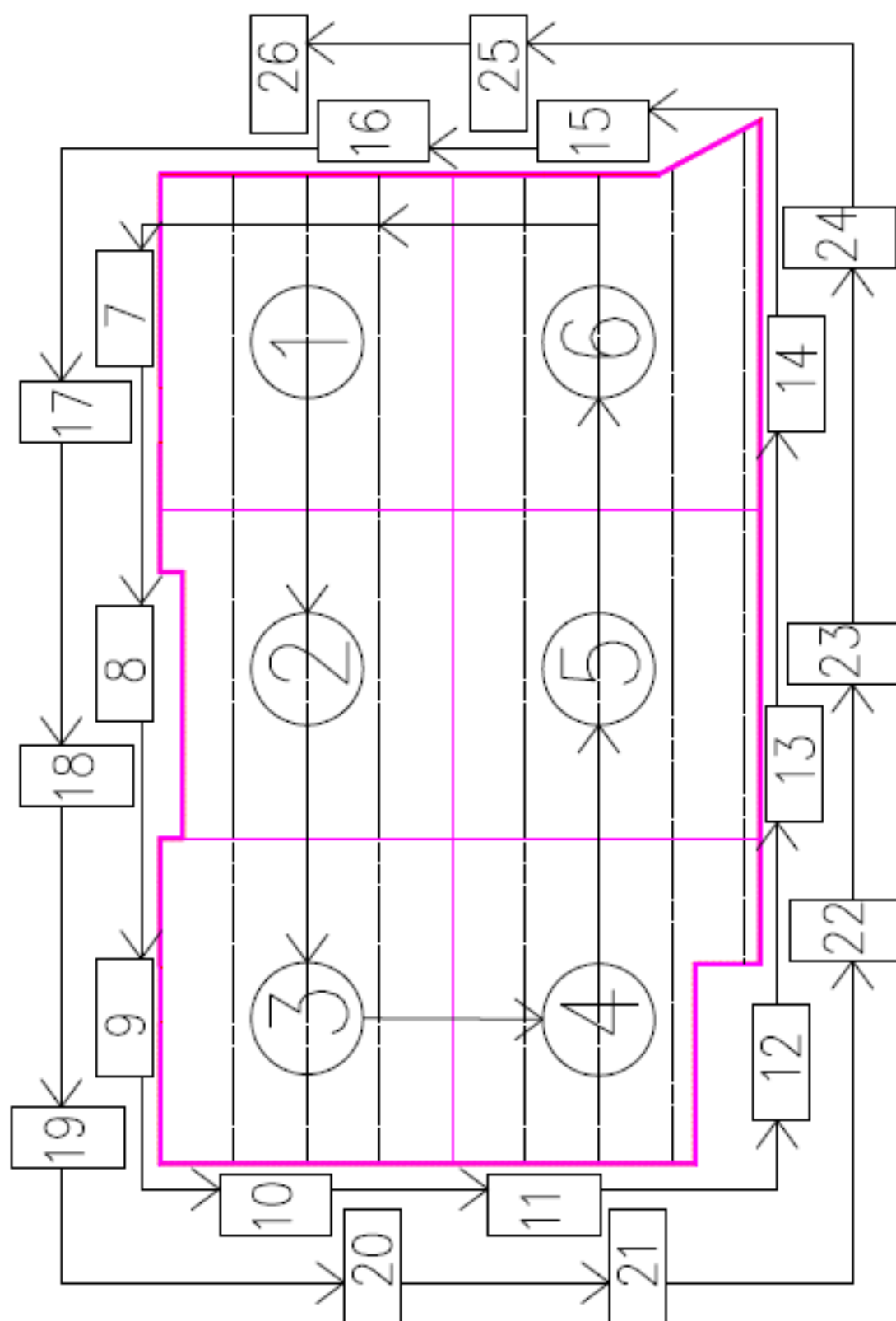
- Prostupy musí připravit pracovníci již před provedením základů, popřípadě přízdívek. Do těchto konstrukcí zabudují před betonáží pevné příruby lícující s horní stranou izolované konstrukce a vytvoří otvory. I tak zde musí pracovníci pracovat nanejvýš opatrně

a zodpovědně, neboť prostupy jsou kulatého tvaru a tedy špatně proveditelné. Na tyto příruby budou přivařeny fólie, poté drenážní geotextilie a druhá vrstva hydroizolační PVC fólie. Po jejich vzájemném svaření pracovníci nanesou PU tmel a vše přitáhnou volnou přírubou k pevné zabudované, viz obrázek č. 12. Přitažení musí být dostatečné, aby zajišťovalo těsnění, ale zároveň nesmí překročit mez poškozující samotnou fólii a její souvrství. Ta bude chráněna ochrannou textilií, na ni separační vrstvou. Provedený prostup musí projít zkouškami dle KZP. Teprve po předání smí být provedena krycí betonová mazanina šířky 50 mm. Průchodka, například kanalizační trubka či vodovodní trubka, se utěsní k přírubě PU pěnou, popřípadě svěrným těsněním PDE nebo HRD. Materiál přírub a šroubů musí mít vysokou odolnost, proto budou provedeny z nerezových materiálů, například 17 240, ale lépe z 17 248.



Obrázek č. 12 – Charakteristický detail prostupu

4.2 Organizační schéma postupu prací úseků



4.3 Kontroly a zkoušky provedení

- Pro prokázání kvality provedení svárů se přímo na staveništi provádějí zkoušky těsnosti hydroizolace. Počet a způsob zkoušek je dán KZP a plně závisí na dohodě mezi objednatelem. Kontroly kvality a kompletnosti včetně dokončených prací provede mistr. Výsledkem budou zápisy o předání a převzetí podepsané stavbyvedoucím a investorem. Budou provedeny záznamy do stavebního deníku včetně podpisů zúčastněných osob. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby. Neboť se jedná o objekt s působením tlakovou vodou, budou zkoušky prováděny v celé izolované ploše. Kontroly budou prováděny vždy po vytvoření vrstvy a před pokládkou vrstvy další (např. textilií, drenážní vložkou, betonovou mazaninou). Veškeré zkoušky se zapisují do stavebního deníku současně s popisem průběhu prací, počasí během provádění a skutečným stavem provedení hydroizolační vrstvy. Zároveň je nutné během provádění kontrolovat, zda nedochází k poškození hydroizolační vrstvy dalšími stavebními procesy jako třeba skladováním stavebního materiálu, geodetickými pracemi, pohybem osob nebo mechanizace.

- Kontrolu provedení hydroizolační vrstvy smí provádět realizační firma, která zkoušky provádí průběžně během realizace, kontroluje jednotlivé svary a to zhruba 1 hodinu po provedení svarů, a provádí je zejména vizuálně a rýsovací jehlou. Další variantu tvoří kontrola hydroizolační vrstvy při převjímcě hydroizolace, kde realizační firma prokazuje odběrateli kvalitu provedených prací. Kontroly se provádí opět po provedení každé hydroizolační vrstvy zvlášť a před pokládkou dalších vrstev. Kontrolu provádí vedoucí pracovní čety, který po celou dobu realizace odpovídá za kvalitu provedení. Kontroly a výsledky zkoušek se zapisují do stavebního deníku. Vzhledem k použití dvojitého systému s možností aktivace DUALDEK je možno provést kontrolu i po dokončení souvrství nebo po dokončení objektu. Doporučuje se provést zkoušku po provedení souvrství z důvodu možného zjištění netěsnosti popřípadě poškození hydroizolačního souvrství a možnosti případné opravy. Zkouškou po dokončení objektu lze zjistit případné netěsnosti vzniklé sedáním objektu.

- Veškeré zkoušky těsnosti a kvality provedení se budou řídit KZP. Zkoušky těsnosti hydroizolační vrstvy jsou u folií vizuální, mechanické zkoušky jehlou, vakuové zkoušky a jiskrové zkoušky. KZP provádění hydroizolace z měkčených PVC fólií je uveden v příloze č. 1.

- Vizuální kontrola není průkazná a mistr ji provádí během celé pokládky PVC fólií. Mistr při ní dává pozor na dodržování přesahů, správné svaření svarů a sektorů a čistotu svarů. Vizuální zkoušky provádí v celé ploše izolované plochy a veškeré nedostatky nařídí okamžitě odstranit.

- Zkouška jehlou bude používána v celé ploše a na každý svár. Vedoucí pracovník ji provede tažením kovového hrotu jehly po spoji. Ověřuje se tím mechanická spojitost a pevnost každého jednotlivého spoje. Bohužel tato zkouška je pouze orientační a slouží pouze pro pracovníky realizační firmy.

- Vakuové zkoušky spočívají v použití průhledného zvonu s ventilem napojeným na vývěvu. Před nasazení zvonu se spoj nejdříve zvlhčí mýdlovým roztokem a poté se zvon přitlačí na fólii. Vývěva vytvoří ve zvonu podtlak 0,02 MPa a tato hodnota by měla být po dobu 10 sekund konstantní. Netěsnosti nebo poruchy se projeví vznikem bublinek či ztrátou podtlaku. Nevýhodou této zkoušky je její použití pouze na rovných plochách a její vysoká pracnost. Z tohoto důvodu se používá pouze namátkově na určitých místech. Použití vakuové zkoušky je ukázáno na obr. č. 13.



Obrázek č. 13 – Provádění vakuové zkoušky

- Jiskrovou zkoušku lze použít opět na rovných podkladech a spočívá v přidělení jedné elektrody k vodivému podkladu a tažení druhé elektrody nad provedenou vrstvou z fólie rychlostí cca 10 m/min. Přístroj, tzv. poroskop viz obrázek č. 14, má napětí 30-40 kV a při

tažení nad izolací v místech poruchy přeskakují mezi taženou elektrodou a vodivým podkladem jiskry, které jsou viditelné i slyšitelné.

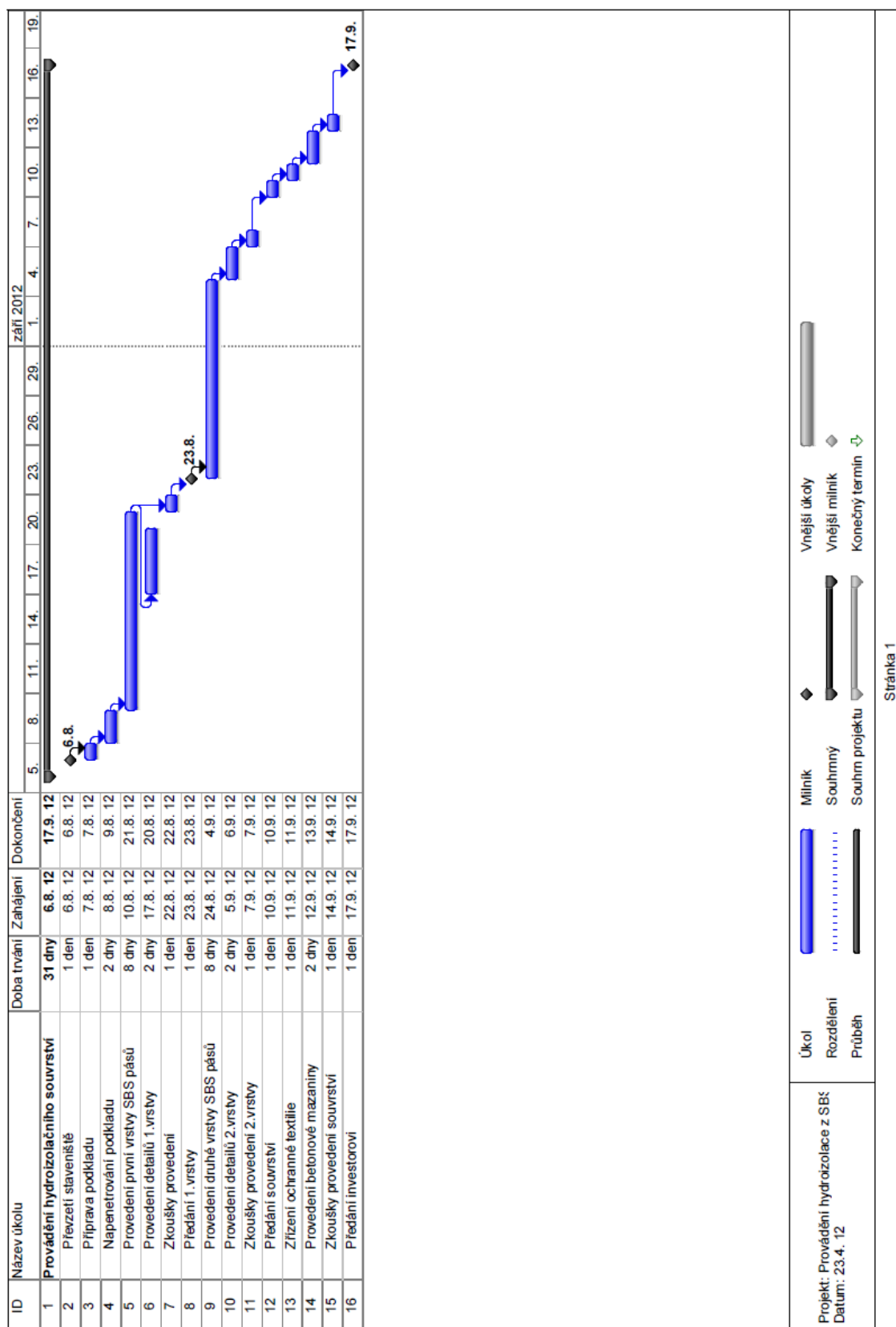


Obrázek č. 14 – Přístroj pro jiskrovou zkoušku

- Zkouškou používanou v celé ploše a na každý svár je kontrola spojů jehlou, což představuje tažení kovového hrotu jehly po spoji. Ověřuje se tím mechanická spojitost a pevnost každého jednotlivého spoje. Bohužel tato zkouška je pouze orientační a slouží pouze pro pracovníky realizační firmy.
- Zkoušek správnosti provedení se účastní mistr nebo vedoucí pracovní čety a investor, popřípadě zástupce investora. Zkoušky se musí zapisovat do stavebního deníku a předávacího protokolu. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby.

4.4 Časový harmonogram prací

- Časový harmonogram byl zpracován v programu Microsoft Office 2007.



4.5 Rozpočet

- Rozpočet byl zpracován v programu RTS Build 2012

Položkový rozpočet

Stavba :	1 Obytný dům	Rozpočet: 1
Objekt :	1 Obytný dům pro rozpočty	Obytný dům 1PP+3NP

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl:	711	Izolace proti vodě				
1	711491171R00	Izolace tlaková, podkladní textilie, vodorovná	m2	915,24	28,60	26 175,88
		1.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		2.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
2	711491271R00	Izolace tlaková, podkladní textilie svislá	m2	550,66	56,10	30 891,83
		1.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
		2.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
3	69366058	GEOFILTEX 63 100% PP 63/50 500 g/m2 šíře do 8,8m	m2	1 465,90	39,55	57 976,23
		1.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		1.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
		2.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		2.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
4	711471051R00	Izolace, tlak. voda, vodorovná fólií PVC, volně	m2	832,04	115,50	96 100,27
		1.Vrstva:26,05*15,97		416,02		
		2.Vrstva:26,05*15,97		416,02		
5	711472051R00	Izolace, tlaková voda, svislá fólií PVC, volně	m2	500,60	149,50	74 839,22
		1.Vrstva:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04		250,30		
		2.Vrstva:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04		250,30		
6	711762711U00	Izolace koutů zesíl. folie 250/300mm	m	82,34	82,70	6 809,10
		Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)		82,34		
7	28322011	Fólie ALKORPLAN 35176 tl. 1,5 mm š. 2100 mm	m2	1 465,90	174,52	255 828,38
		1.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		1.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
		2.Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		2.Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
8	711403311R00	Drenážní Dekdren P900 + položená na sucho	m2	832,04	229,90	191 285,31
		1. Vrstva:26,05*15,97		416,02		
		2.Vrstva:26,05*15,97		416,02		
9	711131101RZ1	Izolace proti vlhkosti vodorovná pásy na sucho 1 vrstva - včetně dodávky A 330/H	m2	732,95	27,90	20 449,27
		Vodorovná:26,05*15,97*1,1		457,62		
		Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1		275,33		
10	711761624R00	Provedení detailů spár, vod. pryžovým klínem	m	82,34	13,00	1 070,36
		Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)		82,34		
11	28375981	Klín pro hrany EPS 80 x 80 x 1000 mm	m	82,34	19,03	1 566,84
		Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)		82,34		
12	998711201R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	%	3,25	4,15	13,49
	Celkem za	711 Izolace proti vodě				763 006,18

5. PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACÍ POMOCÍ ASFALTOVÝCH PÁSŮ TYPU S

5.1 Technologický předpis

5.1.1 Technologický předpis provádění

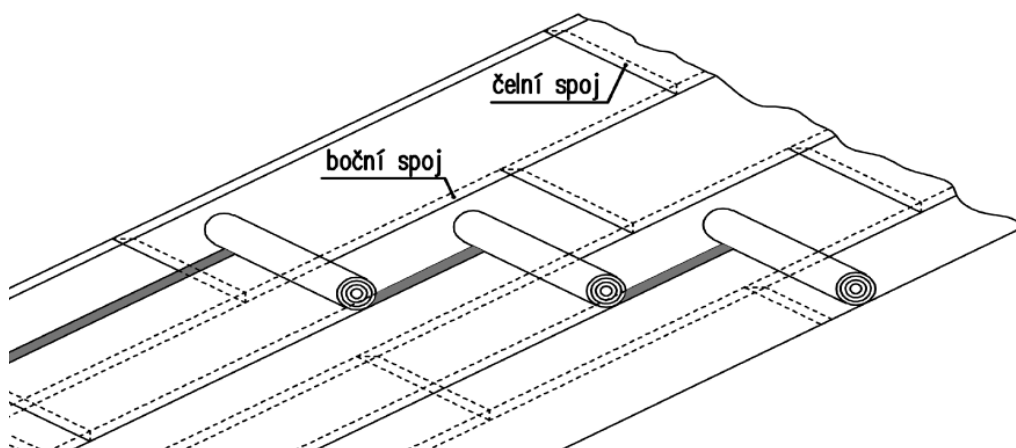
- Stejně jako v případě hydroizolací z fólií, i zde je důležitým faktorem pro dlouhotrvající životnost a bezproblémový provoz vhodně zvolený systém hydroizolace. Vstupní data zůstávají stejná, tedy objekt s 1. PP, ale HPV v hloubce cca 4,9 metru pod úrovní terénu. Je zde tedy navržen systém proti tlakové vodě z důvodů možného hromadění srážkových vod v zásypech. Proto bude použit dvouvrstvý systém, který vyhoví i z hlediska radonového indexu. Pokládka hydroizolační vrstvy bude realizována v letních měsících. Jediný omezující faktor je teplota nad 35°C, při které musí pracovníci přerušit pokládku.

- Navržený systém je tedy z modifikovaných asfaltových SBS pásů typu S Skloelast EXTRA a Polyelast EXTRA ve složení napenetrovaného podkladu penetračním asfaltovým lakem, dvou vrstev asfaltových pásů postupně natavovaných a vzájemně svařených, vrchní ochranné textilii zabraňující poškození souvrství. Ochranné textilie musí být z nehnijících materiálů a o minimální gramáži 500 g/m². Svislé plochy izolace jsou z vnější strany chráněny vyzděnou vanou a od hloubky cca 1400 mm pod povrchem tepelnou izolací XPS. Vnitřní ochranu tvoří hlavní nosná konstrukce objektu. Na vodorovné ploše je hydroizolace chráněna ochrannou netkanou textilií, na ní pomocnou hydroizolací například lepenkou A 330 H chránící souvrství před prováděním betonové mazaniny mocnosti 50 mm. Na tuto betonovou mazaninu lze posléze ukládat stavební materiály a používat na ni i geodetické přístroje.

- Před pokládkou prvních vrstev souvrství je nutno přebrat staveniště, přesvědčit se o dokončení veškerých předchozích prací, podkladní konstrukce zbavit vyčnívajících výstupků, volných těles i veškerých ostatních předmětů. Veškeré hrany musí být zaobleny s minimálním poloměrem 50 mm. Všechny prostupy konstrukcemi musí být před započítím prací opatřeny zabudovanými přírubami, jejichž horní strana musí lícovat s pokladní konstrukcí a musí být v minimální vzdálenosti 0,3 metru od hran konstrukcí.

- Práce je třeba provádět maximálně zodpovědně a kvalitně s ohledem na nemožné nebo velice drahé ceny náprav po provedení dalších technologických vrstev. Při práci musí

pracovníci dbát zvýšené opatrnosti vzhledem k práci s otevřeným ohněm popřípadě těkavými látkami a laky. Na přebraný a připravený povrch se provede nanesení asfaltového penetračního laku v celé ploše prováděné izolace. Penetrační lak lze nanášet stříkáním, nátěrem fibrovými kartáči nebo nanášením pomocí válečků a lak se nechá zaschnout dle návodu výrobce. Modifikované SBS pásy jsou dodávány v rolích 1.10 metru. První vrstva SBS pásů se vodorovně klade na celou plochu až do rohů a koutů. První vrstva svislých pásů se provádí až po natavení vodorovných pásů v celé ploše, vložení EPS klínu po celém obvodu koutů a vyztužení koutů pruhem SBS pásu. Teprve poté se provádí další vrstvy. Samotné asfaltové pásy se před konečným natavením k podkladu nejdříve rozvinou a usadí do správné polohy s potřebnými přesahy. Přesahy je nutno dodržovat v podélném směru minimálně 100 mm a v čelních spojih 120-150 mm. Přesahy musí být vzájemně posunuty tak, aby podélné spoje nebyly nad sebou, a musí být zároveň posunuty o půl délky, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje tvořily písmeno T, jak je uvedeno na obrázku č. 15.



Obrázek č. 15 – Pokládka asfaltových pásů.

Po usazení se pásy opět navinou. Pracovník zapálí zásadně ruční hořák, do role pásu vloží rozbalovač rolí, hořákem nahřívá podklad a zároveň natavuje první vrstvu SBS pásu. Krycí vrstvu SBS pásu nahřeje intenzivně a zároveň krátce, aby nedošlo vlivem vysoké teploty cca 190°C k degradaci asfaltu. Po nahřátí roli táhne za sebou a rovnoměrně ji rozvíjí po celé vodorovné ploše určené k zaizolování. Neboť roli táhne za sebou, vidí na tavící se asfalt a přitom dává pozor na možné zvlnění. Pás se zde přitlačí pouze vlastní vahou, viz obrázek č. 16. Po horkých pásech je zakázáno chodit, aby nedošlo k perforaci již uložených vrstev. Přesahy u pásů s kovovou Polyelast Extra lze přimačkávat pouze mokrým hadrem či houbičkou, neboť nosnou vložkou je hliníková folie. Protože Skloelast EXTRA a Polyelast EXTRA jsou modifikované a především kaširované, je třeba spoje dokonale protavit. Proto

je třeba přesahy utopit za tepla, čili zahřát pás tak, aby pro natavování další vrstvy měl už pás kompaktní asfaltový povrch. Signálem správného svaření a kvality sváru může být i pruh asfaltu vyteklý ze spoje. Na stěnách se pásy kladou svisle. Ty se zde kotví v počtu 4 kotvy na metr. Kotvy se zaplátují pásem rozměru 200x200 mm. První vrstva svislých pásů se provádí až po natavení vodorovných pásů v celé ploše, vložení EPS klínu po celém obvodu koutů a vyztužení koutů pruhem SBS pásu. Teprve poté se provádí další vrstvy. I zde je nutností dodržování určených přesahů. Dalším krokem je vyřešení prostupů konstrukcemi a ostatní nebezpečné detaily. Po dokončení první vrstvy zkontroluje vedoucí pracovník správnost provedení, kvalitu a jakost provedených prací a provede zkoušky soudržnosti. Pokud povrch odpovídá dané jakosti, zapíše vše do stavebního deníku a vydá svolení k provedení dalších vrstev. Druhá vrstva SBS pásů je taktéž pokládána systémem jako první, pouze je celá posunuta o půl délky oběma směry, aby nebyly přesahy a spoje nad sebou, viz obrázek č. 15. Druhá vrstva bude také natavena celoplošně hořákem, kdy budou provedeny nejdříve opět vodorovné plochy v celé ploše a pak teprve svislé plochy. Po provedení svaření SBS pásů v celé izolované ploše musí být podle KZP provedeny zkoušky správného provedení za účasti mistra a investora. Společně provedou zápis o předání a převzetí souvrství podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Poté mohou pracovníci pokračovat s pokládkou ochranné textilie s gramáží 500g/m². Textilie bude zabraňovat poškození souvrství ukládáním betonové vrstvy ve vodorovném směru a vyzdíváním nosných stěn ve svislém směru. Po provedení betonáže a vyzdívky musí dle KZP mistr s investorem provést zkoušky správného provedení. Společně naposledy provedou zápis o předání a převzetí celého hydroizolačního souvrství podepsaný stavbyvedoucím a investorem. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby.

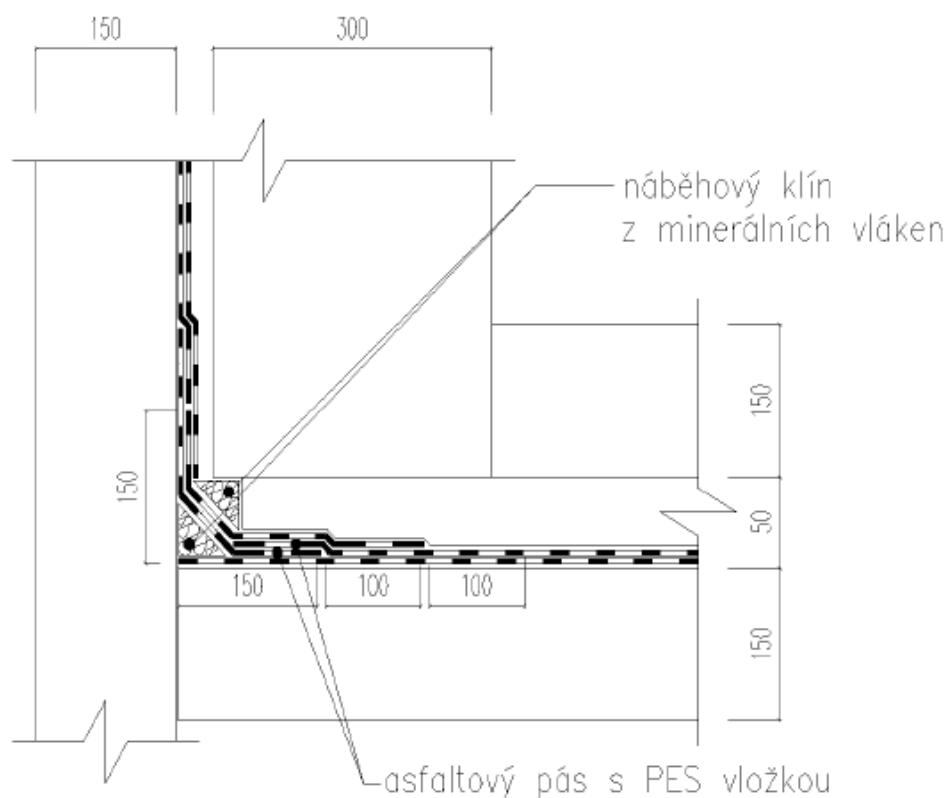


Obrázek č. 16 – Natavování pásů

5.1.2 Řešení detailů

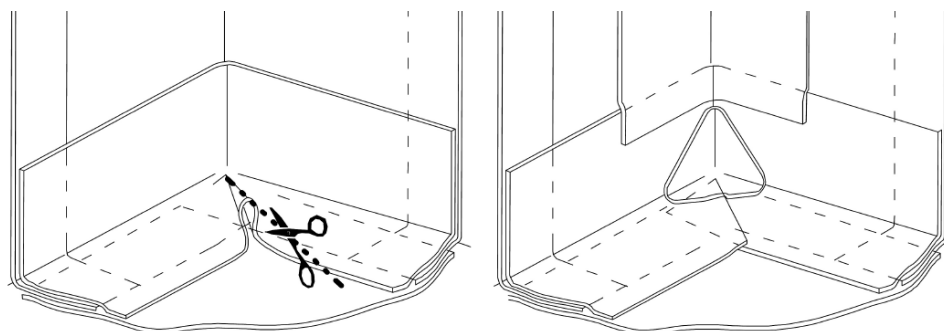
- Ve vodorovné ploše budou pracovníci pokládat asfaltové pásy na napenetrovaný povrch. Pásy budou nejdříve rozvinuty v celé vodorovné ploše a ustaveny s přesahy podélně 100 mm a čelně 120-150 mm. Poté je pracovníci srolují, pracovník provádějící natavování zapálí hořák a postupně přitaví pomocí hořáku pásy k podkladu. Pracovník bude striktně dodržovat dané přesahy. V místech prostupů smí ostatní pracovníci po zchladnutí vrstvy provádět detaily prostupů, zatímco pracovník s hořákem bude pokračovat v pokládce. V půdorysu novostavby nejsou žádné dilatační celky. Jedinými kritickými a technologicky náročnými místy na provádění jsou rohy, kouty a prostupy konstrukcemi. Zde musí pracovníci provádějící izolační práce být velmi důkladní a přesní.

- Tvorba styku vodorovné a svislé plochy je technologicky náročná, a proto musí pracovníci pracovat velmi pečlivě. Pracovníci zde musí striktně dodržovat přesahy pásů. Pásy budou nataveny až ke stykům vodorovných a svislých ploch. Veškeré sváry budou dokonale protaveny. Během pokládky pásů provádí mistr kontrolu provedení dle KZP a výsledky zapisuje. Po dokončení pokládky 1. vrstvy SBS pásů v celé ploše uloží pracovníci po celém obvodu v koutech náběhový klín z EPS přilepením do asfaltu. Po jeho instalaci vyztuží pracovníci kouty natavením SBS pásu o šíři 300 mm, který bude rovnoměrně rozložen na vodorovné a svislé ploše. Přes tento výztužný pás poté pracovníci přivaří pásy ve svislém směru. Přesahy u svislých pásů budou dodržovány stejné jako u vodorovných. Svislé pásy budou přivařeny až do vzdálenosti 150 mm od paty stěny. Následují zkoušky provedení a těsnosti dle KZP za účasti mistra a investora. Společně provedou zapsání výsledků do stavebního deníku a předávacího protokolu a svými podpisy stvrdí správnost provedení a převzetí 1. vrstvy hydroizolace. Následně mohou pracovníci začít s pokládkou druhé vodorovné vrstvy z SBS pásů. Ta musí být o polovinu předsazena jak v podélném tak i svislém směru. 2. vrstva bude celoplošně natavena na 1. vrstvu a bude končit u klínu z EPS. Po dokončení pokračují pracovníci pokládkou natavováním druhé svislé vrstvy SBS pásů. Ta bude končit nejméně 250 mm od paty stěny. Po celou dobu realizace 2. vrstvy provádí mistr kontroly kvality provedení dle KZP. Teprve po dokončení souvrství budou provedeny zkoušky dle KZP a po podepsání předávacích protokolů a samotném předání souvrství smí pracovníci na souvrství položit ochrannou textilií, která bude ve vodorovné ploše chráněna lepenkou A330H a na ní provedenou betonovou mazaninou tloušťky 50 mm.



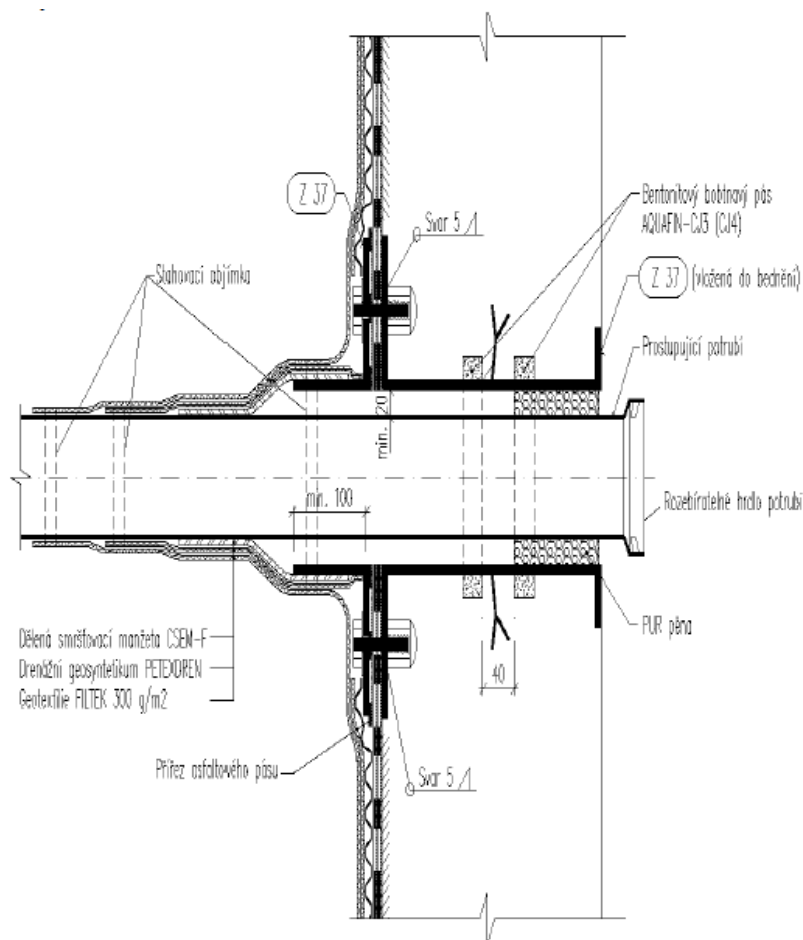
Obrázek č. 17 – Charakteristický detail styku vodorovných a svislých ploch

- Detail koutu je pro správné provedení nejsložitější a pro provádění i nejnáročnější. Je zde styk dvou svislých ploch a vodorovné plochy a proto zde pracovníci musí pracovat velice pečlivě a nespěchat s provedením. Asfaltové SBS pásy nesmí v koutech lámat ani násilím je vtlačovat. Musí postupovat po malých natavovaných částech a dbát přitom na správné provedení. Žádný s pásů nesmí v koutu končit. V tomto detailu mohou pracovníci používat větších, vzájemně správně protavených přesahů. Pro přitlačení natavených pásů k sobě budou používat vlhkou houbičku v celém detailu. Pracovníci použijí v koutu koutovou tvarovku, viz obrázek č. 18, kterou dokonale protaví s ostatními vrstvami. Každá vrstva izolace v koutu musí projít zkouškami správného provedení v celé velikosti provedení.



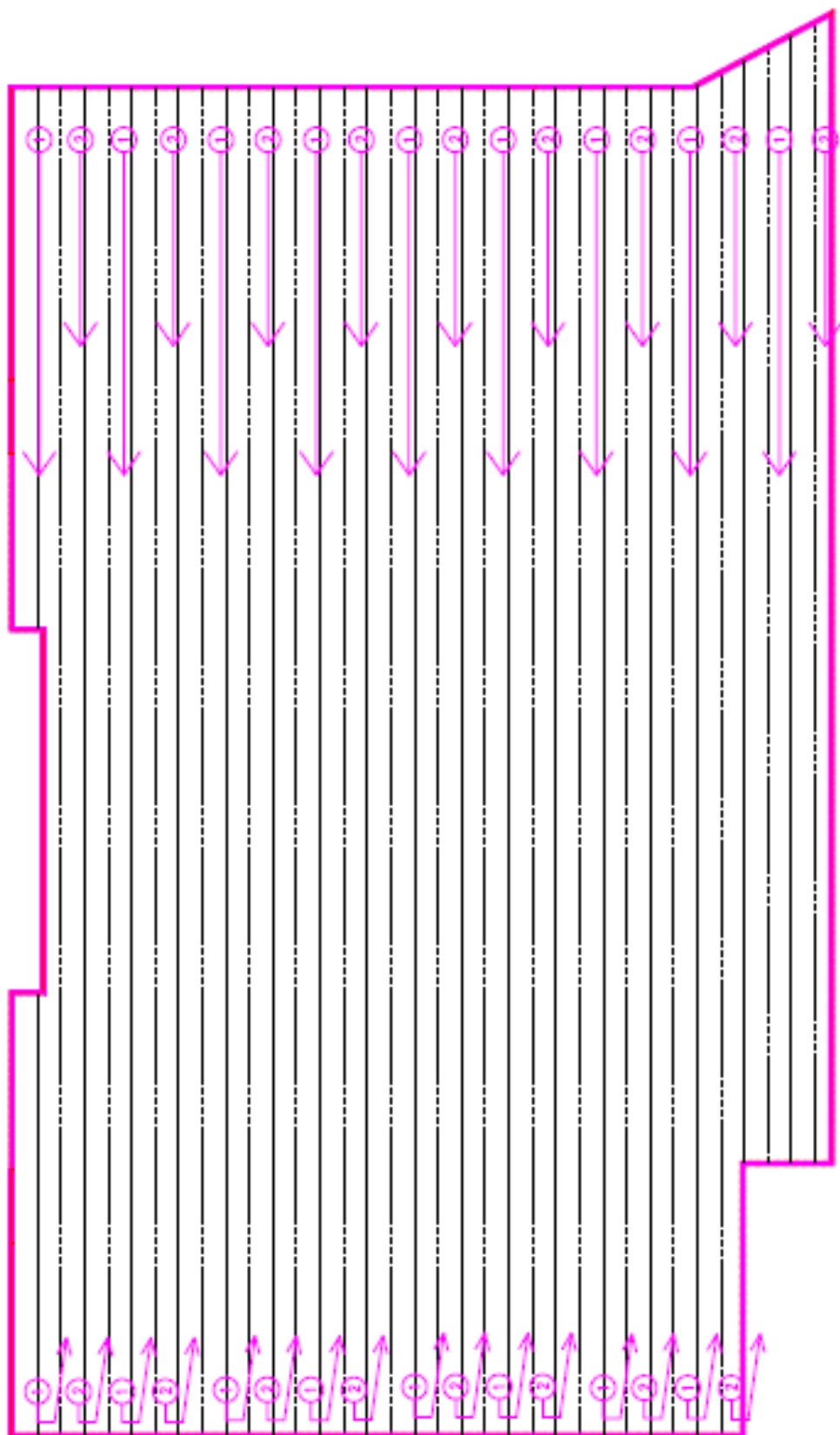
Obrázek č. 18 – Charakteristický detail koutu

- Prostupy musí pracovníci připravit již před betonáží základů. V případě prostupů ve svislých konstrukcích před provedením vyzdívky. Do těchto konstrukcí zabudují před jejich provedením bobtnající pásy a pevné příruby lícující s horní stranou izolované konstrukce a vytvoří otvory. Pracovníci zde musí pracovat nanejvýš opatrně a zodpovědně, neboť nápravy a opravy po vytvoření vrstev nejsou možné, popřípadě jsou velice drahé. Pracovníci při pokládce v ploše nataví SBS pásy až přes zabudované pevné příruby a ihned po natavení provedou vyřezání otvoru do přitaveného pásu. Druhý pás provedou pracovníci stejným způsobem. Po svaření a vyřezání otvoru do SBS pásů nanесou pracovníci PU tmel a celé souvrství přitáhnou volnou přírubou k pevné zabudované, viz obrázek č. 19. Pracovníci musí volnou přírubu přitáhnout dostatečně, aby zajišťovala těsnění, ale zároveň nesmí přírubu překročit mez poškozující souvrství. Poté vloží procházející trubku a tu zapění PU tmelem nebo svěrným těsněním PDE či HRD. Z vnitřní strany nasadí na trubku a volnou přírubu rukávec, který pracovníci přitáhnou nerezovou sponou. Provedený prostup musí projít zkouškami těsnosti a provedení dle KZP. Materiály všech kovových konstrukcí v prostupu musí mít vysokou korozní odolnost, proto budou provedeny z materiálů třídy 17 248.



Obrázek č. 19 – Charakteristický detail prostupu

5.2 Organizační schéma postupu prací



5.3 Kontroly a zkoušky provedení

- Pro prokázání kvality provedení svárů se budou přímo na staveništi provádět zkoušky těsnosti hydroizolace. Počet a způsob zkoušek je dán KZP. Ten plně závisí na dohodě mezi objednatelem. Kontroly kvality a kompletnosti během provádění pokládky včetně dokončených prací provede mistr. Pokud se bude jednat o zkoušky těsnosti při předání vrstvy objednateli, bude se zkoušet účastnit i investor, popřípadě objednatel. Výsledky budou zapisovány do protokolů o předání a převzetí podepsaných stavbyvedoucím a investorem. Budou provedeny záznamy do stavebního deníku včetně podpisů zúčastněných osob. Podpisem protokolu a zápisu ve stavebním deníku investor potvrzuje správnost provedených prací v odpovídající kvalitě a rozsahu dle projektové dokumentace stavby. Objekt je navržen na působení tlakovou vodou, proto budou zkoušky prováděny v celé izolované ploše. Kontroly budou prováděny vždy po vytvoření vrstvy a před pokládkou vrstvy další (např. textilií, drenážní vložkou, betonovou mazaninou). Veškeré zkoušky budou zapisovány do stavebního deníku současně s popisem průběhu prací, počasí během provádění a skutečným stavem provedení položené vrstvy. Zároveň musí mistr během provádění kontrolovat, zda nedochází k poškození hydroizolační vrstvy dalšími stavebními procesy jako třeba skladováním stavebního materiálu, geodetickými pracemi, pohybem osob nebo mechanizace.

- Kontrolu provedení hydroizolační vrstvy bude provádět firma realizující pokládku hydroizolace, která zkoušky provádí průběžně během realizace, kontroluje jednotlivé svary a provádí je zejména vizuálně, popřípadě špachtlí. Další variantu tvoří kontrola hydroizolační vrstvy při přejímce hydroizolace, kde realizační firma prokáže odběrateli kvalitu provedených prací. Kontroly realizační firma provede opět po provedení každé hydroizolační vrstvy zvlášť a před pokládkou dalších vrstev. Kontrolu provádí vedoucí pracovní čety, který po celou dobu realizace odpovídá za kvalitu provedení. Kontroly a výsledky zkoušek se zapisují do stavebního deníku.

- Veškeré zkoušky těsnosti a kvality provedení se budou řídit KZP. Zkoušky těsnosti hydroizolační vrstvy jsou u SBS pásů vizuální, mechanické zkoušky špachtlí a jiskrové zkoušky. KZP provádění hydroizolace z modifikovaných SBS pásů je uveden v příloze č.2.

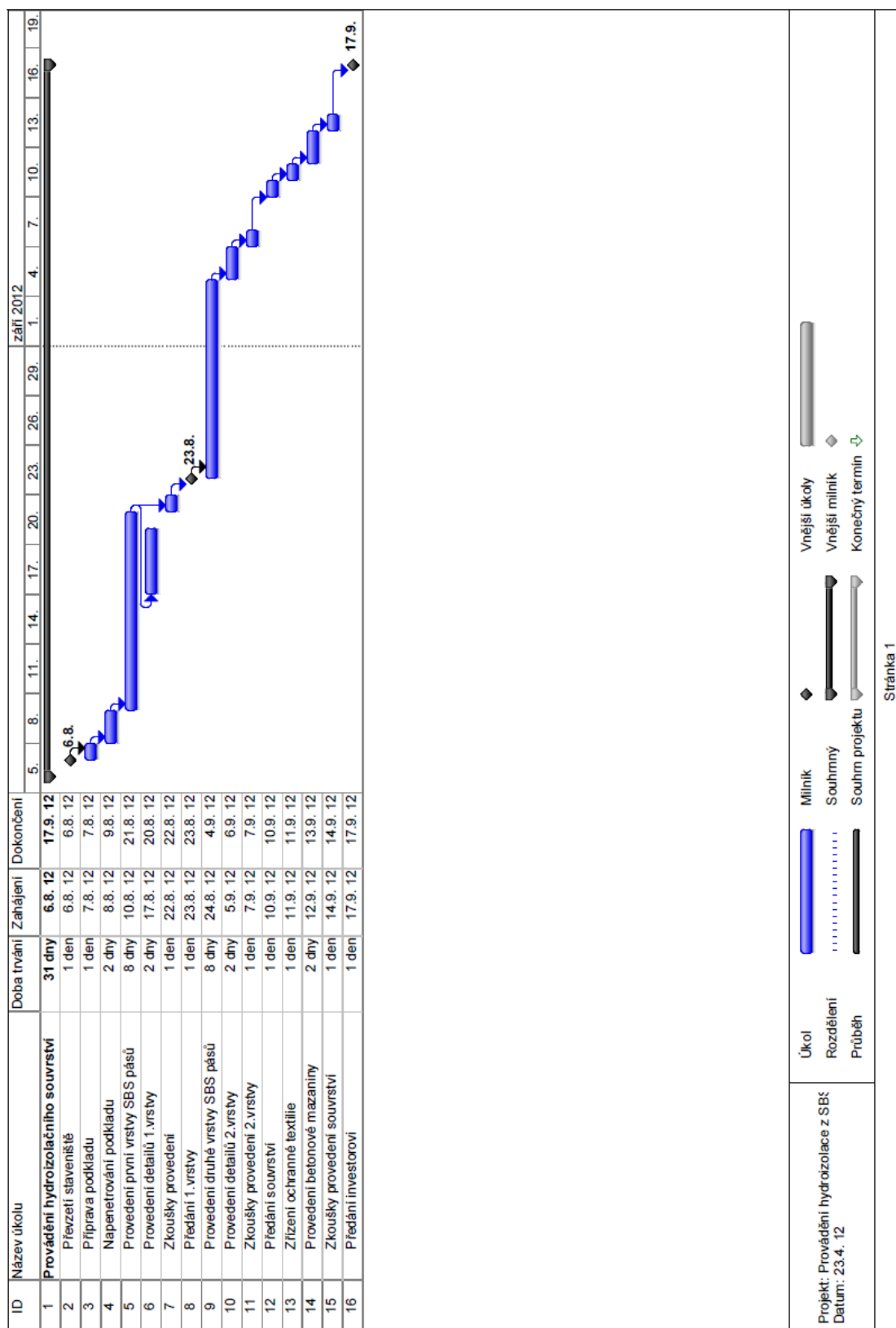
- Vizuální kontrola není průkazná a mistr ji provádí během celé pokládky SBS pásů. Dává pozor na dodržování přesahů, protavení vrstev a čistotu svarů. Vizuální zkoušky provádí v celé ploše izolované plochy a veškeré nedostatky nařídí okamžitě odstranit.

- Zkouška špachtlí patří mezi mechanické zkoušky. Zkoušku provádí mistr ve všech svárech, kde zkouší špachtlí přitavení pásů k sobě. Zkouška je průkazná i pro investora a používá se pro zkoušení těsnosti a kvality provedení před předáním hydroizolační vrstvy.

- Jiskrovou zkoušku lze použít opět na rovných podkladech a spočívá v přidělení jedné elektrody k vodivému podkladu a tažení druhé elektrody nad provedenou vrstvou z fólie rychlostí cca 10 m/min. Přístroj, tzv. poroskop viz. obr. 14, má napětí 30-40 kV a při tažení nad izolací v místech poruchy přeskakují mezi taženou elektrodou a vodivým podkladem jiskry, které jsou viditelné i slyšitelné.

5.4 Časový harmonogram prací

- Časový harmonogram byl zpracován v programu Microsoft Office 2007.



5.5 Rozpočet

- Rozpočet byl zpracován v programu RTS Build 2012

Položkový rozpočet

Stavba :	1 Obytný dům	Rozpočet: 1
Objekt :	1 Obytný dům pro rozpočty	Obytný dům 1PP+3NP

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl:	711	Izolace proti vodě				
1	711111001R00	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena 26,05*15,97	m2	416,02 416,02	8,00	3 328,15
2	711112001R00	Izolace proti vlhkosti svis. nátěr ALP, za studena (13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04	m2	250,30 250,30	17,70	4 430,28
3	711141559R00	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením 1. Vrstva:26,05*15,97 2.Vrstva:26,05*15,97	m2	832,04 416,02 416,02	74,20	61 737,15
4	711142559R00	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením 1.Vrstva:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04 2.Vrstva:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04	m2	500,60 250,30 250,30	88,10	44 102,58
5	11163150	Lak asfaltový izolační ALP/S PENETRAL sud nevratný 26,05*15,97*0,0002	T	0,08 0,08	27 414,00	2 280,84
6	11163150	Lak asfaltový izolační ALP/S PENETRAL sud nevratný (13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*0,0002	T	0,05 0,05	27 414,00	1 373,44
7	62852254	Pás modifikovaný asfalt Polyelast EXTRA Vodorovná:26,05*15,97*1,1 Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1	m2	732,95 457,62 275,33	131,76	96 573,31
8	62852264	Pás modifikovaný asfalt Skloelast EXTRA Vodorovná:26,05*15,97*1,1 Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1	m2	732,95 457,62 275,33	122,04	89 449,05
9	711491171RZ1	Izolace tlaková, podkladní textilie, vodorovná včetně dodávky textilie Netex F - 300 Vodorovná:26,05*15,97*1,1 Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1	m2	732,95 457,62 275,33	49,20	36 061,07
10	711131101RZ1	Izolace proti vlhkosti vodorovná pásy na sucho 1 vrstva - včetně dodávky A 330/H Vodorovná:26,05*15,97*1,1 Svislá:(13,88+5,19+1,69+21,845+2,945+9,935+10,27+1,2+7+8,38)*3,04*1,1	m2	732,95 457,62 275,33	27,90	20 449,27
11	998711201R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	%	3,25	4,15	13,49
	Celkem za	711 Izolace proti vodě				359 798,62

6. POROVNÁNÍ OBOU VARIANT HYDROIZOLACE

- Měkčené PVC fólie se dodávají v rolích 2,05x20 metrů, kdežto modifikované asfaltové SBS pásy v rolích 1x10 metrů, proto jsou z hlediska množství svárů výhodnější fólie, kde bude 2x méně svárů.

- Pro manipulaci s role fólií velké a tedy i manipulace je složitější, naproti tomu s asfaltovými pásy je manipulace mnohem snadnější.

- Stavební připravenost u obou systémů vyžaduje čisté podkladní konstrukce zbavené volných částí a zametené, zabudované pevné příruby u prostupů a dokončené předcházející pracovní procesy.

- I počasí při pokládce může být u obou systémů stejné, omezení pokládky je dáno jen teplotou únosnou pro pracovníky pokládající izolaci.

- Pracovníků je v obou případech při pokládce potřeba stejně. Četa pokládající oba systémy se skládá z mistra, dvou kvalifikovaných pracovníků a jednoho pomocného dělníka.

- Pořizovací cena pomůcek je vyšší v případě provádění fólií, nehrozí zde ale nikdy požár nebo výbuch jako v případě pokládky SBS pásů.

- Oba systémy potřebují připravený podklad pro pokládku, fólie musí mít ochrannou textilií na podkladních konstrukcích, asfaltové pásy musí mít tyto konstrukce napenetrovány asfaltovým lakem.

- Fólie se jednoduše pokládají, pracovníci je mohou svařit do velkých celků a tak si urychlit pokládku. Asfaltové pásy se musí celoplošně natavovat, což je zdoluhavý a složitý proces.

- Fólie jsou náchylnější na protržení při provádění dalších technologických procesů, proto je musí pracovníci chránit a nakládat s nimi opatrně, asfaltové pásy jsou oproti tomu odolné na poškození a manipulace s nimi nevyžaduje takovou pozornost.

- V množství prováděných vrstev je na tom pokládka asfaltových pásů o jednu lépe, bohužel tato chybějící vrstva umožňuje u PVC fólií možnost sanačních prací.

- Rychlost pokládky vychází z časového harmonogramu. U fólií trvá provedení hydroizolace celého objektu celkově na 22 dnů, u asfaltových pásů to je 31 dní. Je to dáno velikostí rolí, pokládkou folie pouze na textilií a menším počtem svárů.

- Kontroly těsnosti jsou dány KZP, který je pro každý systém provádění hydroizolace samostatný. Kontroly se vztahují na sváry, proto méně svárů znamená rychlejší kontroly.

- Kontrola těsnosti souvrství je u systému DUALDEK možná kdykoli, u asfaltových pásů možná není.

- Systém DUALDEK u fólií umožňuje v případě poruchy sanaci a tím prodloužení těsnosti souvrství, asfaltové souvrství nic takového neumožňuje.

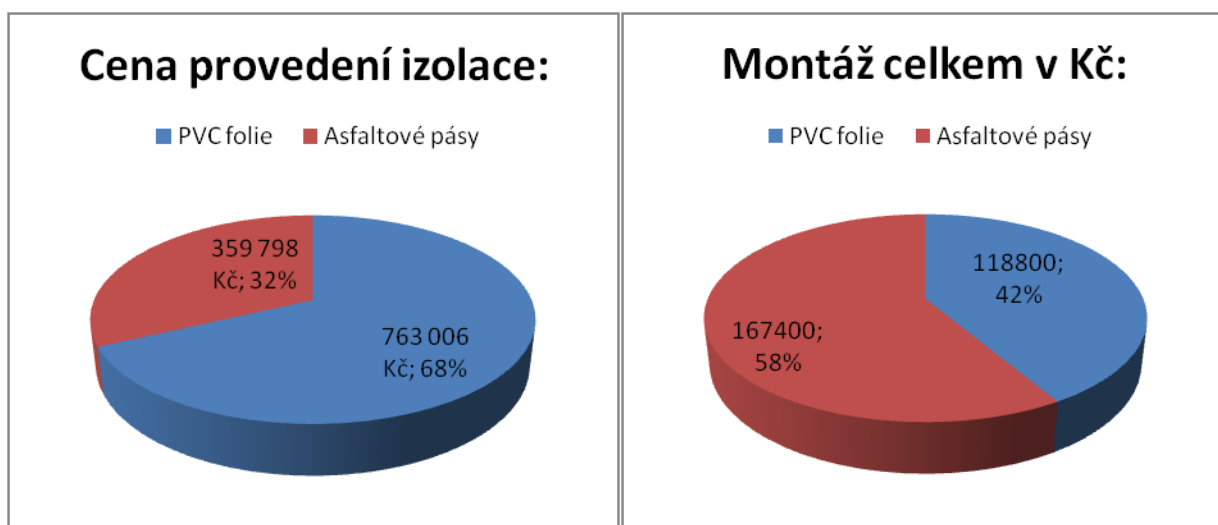
- Záruka na měkčené PVC folie Alkorplan 35 034 je výrobcem deklarována v délce 5 let, na modifikované asfaltové SBS pásy poskytuje výrobce Dehtochema záruku 10 let.

- Oba výrobci uvádějí životnost svých výrobků na úrovni životnosti stavby, tedy 100 let.

- Cena provedení hydroizolace spodní stavby novostavby bytového domu byla zpracována v programu Build Power 2011. Cena je u fólií 763006 Kč bez DPH, provedení souvrství z SBS asfaltových pásů vyjde na 359798 Kč bez DPH.

Porovnání výhodnosti systémů hydroizolace spodní stavby				
Činnosti	Materiál		Klady/zápory	
	Měkčené PVC folie	Asfaltové SBS pásy	PVC	Asfalt
Počet svarů	Velké role=málo	Malé role=2x více	1	0
Manipulace	Velké role=těžká	Malé role=lehká	0	1
Stavební připravenost	Čistý povrch	Čistý povrch	0	0
Počet pracovníků	1+2+1	1+2+1	0	0
Nákladnost pomůcek	Elektrické stroje	Pouze hořák	0	1
Příprava podkladu	Pokládka textilie	Penetrace podkladu	0	0
Složitost pokládky	Pokládka=jednoduchá	Natavování=složitá	1	0
Protržení při dalších technologických procesích	Jednodušší	Těžké	0	1
Množství vrstev	Textilie+ folie+ drenáž+ folie+ textilie=5	Penetrace+ asfalt+ asfalt+ textilie=4	0	1
Časová náročnost pokládky	Velké úseky=rychlá	Natavování=pomalá	1	0
Kontroly dle KZP	Pouze sváry a detaily	Mnoho svarů, možnost lomů	1	0
Možnost kontrol těsnosti	Kdykoli	Nelze	1	0
Možnost sanace	Ano	Ne	1	0
Poddolované území	Ne	Ano	0	1
Záruka	5 let	10 let	0	1
Životnost	Životnost stavby	Životnost stavby	1	1
Cena	Velmi drahé	Levné	0	1
Celková cena	Dražší	Levnější	0	1
Celková výhodnost			7	9

Graf porovnání celkové ceny hydroizolací a samotných montáží.



PVC folie	Hodin:	Pracovník	Kč/hod	Kč celkem	Asfaltové pásy	Hodin:	Pracovník	Kč/hod	Kč celkem
	9	Mistr čtyř	300	59400		9	Mistr čtyř	300	83700
		2xpracovník	180	35640			2xpracovník	180	50220
	Dnů:	Pomocný dělník	120	23760		Dnů:	Pomocný dělník	120	33480
	22	Montáž celkem v Kč:		118800		31	Montáž celkem v Kč:		167400
Cena provádění:			763 006 Kč		Cena provádění:			359 798 Kč	

6.1 Interpretace výsledků

Z porovnávací tabulky vyplývá více výhod pro variantu z asfaltových SBS pásů.

Systém hydroizolace měkčenými PVC fóliemi je výhodný pro tlakové vody, je u něj možnost injektáže v případě poruchy. Jeho provádění trvá 22 dnů, což je o 9 dnů kratší doba než u asfaltových pásů, ale záruku na výrobek poskytuje výrobce pouze v délce 5 let. Cena kompletního provedení hydroizolačního souvrství je dvojnásobná proti asfaltovým SBS pásům. Také je náchylnější k poškození a musí se zde velmi dbát na přebírání každé jednotlivé vrstvy zvlášť.

Druhý systém hydroizolace z modifikovaných asfaltových SBS pásů typu S není vhodný pro tlakové vody, lze jej použít pouze pro tlakovou vodu způsobenou nahromaděním srážek ve výkopu. Tento systém nelze dodatečně sanovat a doba provádění je 31 dnů. Záruku výrobce poskytuje v délce 10 let.

7. ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce bylo porovnat dva různé systémy provádění hydroizolace spodní stavby novostavby bytového domu, kdy podzemní izolované podlaží je vyžděno ze zdících prvků systému Porotherm. Takto vyžděné podzemní podlaží je nevhodné, neboť neumožňuje provádět sanace při poruše hydroizolace. Pro rovnocenné porovnání byly oba systémy navrženy pouze na tlakovou vodu hromadící se v prostoru základu a se systémem provádění izolace do vany.

První systém je navržen z měkčených PVC fólií ALKORPLAN 35034 s kontrolním systémem DUALDEK. Tento systém je dvouvrstvý s drenážní mezivrstvou určenou pro případnou aktivaci. Je chráněn z obou stran textilií

Druhým systémem je provádění hydroizolace z modifikovaných asfaltových SBS pásů typu S z výrobního artiklu firmy Dehtochema. Systém je dvouvrstvý a krytý ochrannou textilií.

Pro obě varianty systémů hydroizolace spodní stavby jsem zpracoval položkový rozpočet a časový harmonogram. Parametry systémů jsem mezi sebou porovnal ve srovnávací tabulce výhod na straně 39. První varianta vyniká možností injektáže v případě poruch hydroizolace bez nutných stavebních zásahů. Výhodou je i použití systémů při tlakové vodě a při výskytu podzemní vody. Nehrozí u ní zlomení v ohybech a je tažná. Její cena je ovšem vysoká. Pokud bude ale provedena precizně a nedojde během realizace k poškození PVC fólie, může mít systém díky možnosti aktivace systému DUALDEK až dvojnásobnou životnost oproti asfaltovým pásům a cenový rozdíl by se tím značně snížil až k nule. Oproti tomu druhá varianta z modifikovaných asfaltových pásů nelze použít při výskytu podzemní vody a tlakové vody. Nelze ji nijak sanovat a její životnost je přímo úměrná kvalitě provedení během realizace. Její cena je poloviční proti PVC fólii. Navíc je celoplošně natavena k podkladu a nehrozí její poškození pohybem při realizaci pokládky dalších technologických vrstev. Tloušťka obou vrstev činí 8 mm a neprotrhne ji proto nečistoty na podkladní konstrukci.

Pro zvolenou novostavbu bytového domu, kde je dle hydrogeologického průzkumu podzemní voda v hloubce 4,9 metru a tedy pod úrovní základů, je výhodnějším systémem provedení hydroizolační vrstvy z modifikovaných asfaltových SBS pásů typu S.

Druhá varianta by byla nutná v případě výskytu podzemní vody v úrovni 1. PP.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

Kutnar – Izolace spodní stavby

ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace

Internetové stránky firmy Dehtochema: www.dehtochema.cz

Internetové stránky firmy Dektrade: www.dektrade.cz

Internetové stránky výrobců a dodavatelů stavebních materiálů použitých v této práci:

www.parabit.cz; www.bitumax.eu;

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

1 – Svařovací automat a jeho použití

2 – Ruční nářadí

3 – Spojovací plechové profily

4 – PB hořák

5 – Přichycení ochranné textilie

6 – Přichycení drenážní geotextilie

7 – Provedení souvrství systému DUALDEK

8 – Přesah sektorů

9 – Provádění detailů

10 – Charakteristický detail styku vodorovných a svislých ploch

11 – 1. vrstva v koutu

12 – Charakteristický detail prostupu

13 – Provádění vakuové zkoušky

14 – Přístroj pro jiskrovou zkoušku

15 – Pokládka asfaltových pásů

16 – Natavování pásů

17 – Charakteristický detail styku vodorovných a svislých ploch

18 – Charakteristický detail koutu

19 – Charakteristický detail prostupu

10. SEZNAM POUŽITÝCH VÝPOČETNÍCH PROGRAMŮ

AUTOCAD 2009

BUILD Power firmy RTS

Microsoft Office Project 2007

Microsoft Office WORD 2007

Microsoft Office Excel 2007

11. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – Technická zpráva

Příloha č.2 – KZP provádění hydroizolací z PVC fólií

Příloha č.3 – KZP provádění hydroizolací z modifikovaných SBS pásů

Příloha č.4 – Technický list fólií ALKORPLAN 35 034

Příloha č.5 – Technický list pásů Skloelast EXTRA

Příloha č.6 – Technický list pásů Polyelast EXTRA

12. SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE

Výkres č.1 - Půdorys 1.PP

Výkres č.2 - Půdorys a řez výkopů

Výkres č.3 - Půdorys a řez základů

Výkres č.4 - Řez objektem

Výkres č.5 – Detail koutu z fóliových pásů

Výkres č.6 – Detail koutu z SBS pásů

Výkres č.7 – Detail prostupu z fóliových pásů

Výkres č.8 – Detail prostupu z SBS pásů